

ALMEIDA, W. A. de; UCHÔA, T. L.; SOUZA, L. G. de. S.; SILVA, N. M. da; NETO, S. E. de. A. Aumento da qualidade de mudas de mamoeiro com substrato à base de resíduos. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.3, p.113-119 sep-dec., 2018. DOI: 10.5935/PAeT.V11.N3.11

Nota Técnica

Aumento da qualidade de mudas de mamoeiro com substrato à base de resíduos

Resumo

A busca por substratos de qualidade e com baixo custo para a produção de mudas de alto padrão contribui com a competitividade na fruticultura. Assim objetivou-se neste trabalho avaliar substratos alternativos constituídos de resíduos, para produção de mudas de mamoeiro. Para isto foi utilizado cinco tratamentos, que consistiram de substratos alternativos contendo os resíduos: (1) Casca de Arroz Carbonizada; (2) Fibra de Coco; (3) Ouricuri; (4) Sumaúma e o substrato comercial (controle) disposto em delineamento de blocos ao acaso, com quatro blocos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante 60 dias e avaliado: diâmetro, altura, massa seca de raiz, da parte aérea e total e o índice de qualidade de Dickson. Os substratos contendo sumaúma e casca de arroz carbonizada como condicionador foram os que apresentaram os melhores índices para as variáveis analisadas. Assim substratos formulados com estes resíduos apresentam mudas de qualidade superior.

Palavras-chave: *Carica papaya*, cultivo orgânico, produção de mudas.

Abstract

Quality improvement of papaya seedlings with residues-based substrate

The search for quality and low cost substrates for the production of high quality seedlings contributes to the competitiveness of pomology. Thus, it was objectified in the work on alternative substrates composed of residues, for the production of papaya seedlings. For this, five treatments were used, which consisted of alternative substrates containing the residues: (1) Carbonized Rice Peel; (2) Coconut fiber; (3) Ouricuri; (4) Sumaúma and commercial substrate (control) arranged in a randomized block design with four blocks. The experiment was conducted in a greenhouse for 60 days and evaluated: diameter, height, root dry mass, aerial part and Dickson's quality score. The substrates containing kapok and charcoal rice husk as conditioner were the ones that presented the best indexes for the analyzed variables. Thus substrates formed by these residues present seedlings of superior quality.

Key words: *Carica papaya*, organic farming; seedling production.

Resumen

Aumento de la calidad de mudas de mamoeiro con substrato a base de residuos

La búsqueda por sustratos de calidad y con bajo costo para la producción de mudas de alto estándar contribuye con la competitividad en la fruticultura. Así se objetivó en este trabajo evaluar sustratos alternativos constituidos de residuos, para producción de mudas de mamoeiro. Para ello se utilizó cinco tratamientos, que consistían en sustratos alternativos que contienen residuos: (1) cáscaras de arroz carbonizados; (2) Fibra

Received at: 30/01/2018

Accepted for publication at: 06/08/2018

¹ Eng. Agrônomo(a). Mestre em Produção Vegetal. Universidade Federal do Acre - UFAC - Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco - AC, 69920-900. E-mail: waldianearaujo@hotmail.com; thays_uchoa@yahoo.com.br; gustavo_souza_fj@hotmail.com; nilcileia-ac@hotmail.com

² Eng. Agrônomo. Dr. Prof. Universidade Federal do Acre - UFAC - Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco - AC, 69920-900. E-mail: waldianearaujo@hotmail.com;

de Coco; (3) Ouricuri; (4) Sumaúma y el sustrato comercial (control) dispuesto en delineamiento de bloques al azar, con cuatro bloques. El experimento fue conducido en casa de vegetación durante 60 días y evaluado: diámetro, altura, masa seca de raíz, de la parte aérea y total y el índice de calidad de Dickson. Los sustratos que contenían sumaúma y cáscara de arroz carbonizada como acondicionador fueron los que presentaron los mejores índices para las variables analizadas. Así los sustratos formulados con estos residuos presentan mudas de calidad superior.

Palabras clave: *Carica papaya*, cultivo orgánico, producción de mudas.

Introdução

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) está entre as frutíferas mais comuns em regiões tropicais e subtropicais, apresenta elevada importância mundial. No Brasil sua introdução foi em 1587, atualmente é cultivado em vários estados, sendo o país segundo maior produtor. Nativo da América tropical, o mamão é produzido durante maior parte do ano tanto para abastecimento do mercado interno quanto para exportação da fruta (SENTANIN; AMAYA, 2007; SERRANO; CATTANEO, 2010).

No Acre seu cultivo vem ganhando destaque ao longo dos anos, com produção de 4367 t no ano de 2016, destacando-se os municípios de Rio Branco (2158 t) e Tarauacá (611 t) (IBGE, 2016). É uma frutífera de grande relevância social e econômica, seus frutos conhecidos como mamão ou papaya, consumido geralmente in natura apresentam sabor palatável, comumente utilizados em dietas, é fonte de pró-vitamina A, vitamina C e cálcio (CHITARRA; CHITARRA, 2005; DURIGAN, 2013; SERRANO; CATTANEO, 2010).

Para início de um pomar, a etapa de produção de mudas é fundamental para a produção das plantas à campo (COSTA et al., 2010). De acordo com Lima et al. (2007) o mamoeiro por se tratar de uma cultura que necessita renovação dos pomares de quatro em quatro anos, a busca por novas tecnologias de propagação torna-se cada vez maior e necessária. Assim para garantir rápida formação do pomar, homogeneidade da cultura e colheita precoce a qualidade da muda é fator primordial (FRANCO; PRADO, 2008).

Segundo Zaccheo et al. (2013) a elevação da produtividade e a qualidade de frutos está relacionada no sucesso da cultura, e esta depende em média 60% do uso de mudas de alto padrão.

No cultivo orgânico o uso de substratos alternativos, com materiais provenientes da propriedade e ou locais próximos, vem se tornando uma prática cada vez mais comum entre os

produtores rurais. Devido a fácil aquisição, o baixo custo e a busca por um sistema agrícola mais sustentável (KRAUSE et al., 2017).

O substrato de boa qualidade é um fator de importância na germinação das sementes, desenvolvimento de plântula e produtividade da cultura (DUARTE et al., 2010). Assim na escolha ou elaboração do mesmo, deve-se considerar fatores econômicos (custo/benefício, disponibilidade e qualidade), químicos, (valor de pH e fertilidade do material), físicos (textura, densidade e porosidade), biológicos e fitossanitários (CASTRO et al., 2009).

Subprodutos oriundos da agricultura e agroindústria podem ser utilizados na elaboração de substratos, materiais como: palha de café, casca de arroz, estipe de palmeiras, carvão, fibra de coco, esterco animal, podem ser conseguidos com facilidade. Alguns destes funcionando como condicionadores, com características capazes de promover a melhoria da qualidade de mudas de frutíferas e hortaliças (ARAÚJO NETO et al., 2009; LOPES et al., 2012).

Diante das informações expostas, a busca por alternativas vantajosas para agricultores familiares e minimização dos custos de produção, este trabalho tem como objetivo, avaliar substratos alternativos constituídos de resíduos, para a produção de mudas de mamoeiro.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada entre os meses de junho e julho de 2016, no Sítio Ecológico Seridó, localizado na Rodovia AC 10, km 4, Ramal José Rui Lino, em Rio Branco, AC, latitude de 09°53'16" S e longitude de 67°49'11" W, na altitude de 170 m. A região apresenta clima quente e úmido do tipo Am segundo Koppen, com umidade relativa do ar de 84% e temperaturas médias de 24,5 °C.

A instalação do experimento foi realizada em delineamento em blocos ao acaso (DBC), com cinco tratamentos (substratos), sendo quatro deles com

uso de condicionadores distintos: T1 - casca de arroz carbonizada (CAC); T2 - fibra de coco; T3 - caule de ouricuri (*Attalea phalerata*); T4 - caule de sumaúma (*Ceiba pentandra*) decomposto e o T5 - substrato comercial (controle) em quatro blocos.

A confecção dos substratos foi realizada na propriedade e os materiais utilizados para composição dos mesmos foram provenientes da região. A casca de arroz foi carbonizada através da queima em chapa de aço; a fibra de coco, triturada com uso de triturador mecânico; o caule de ouricuri e o caule de sumaúma oriundos de plantas nativas da propriedade que se encontravam em decomposição

também triturados. Os condicionadores somaram uma porção de 30% do total; o solo utilizado foi retirado da camada orgânica (0-5 cm) contribuindo com 30%; houve ainda adição de 30% de composto orgânico (proveniente da decomposição, em pilha de compostagem, de capim *Brachiaria decumbens*), 10% de carvão vegetal triturado, 1,0 kg m⁻³ de calcário dolomítico, 1,5 kg m⁻³ de termofosfato natural e 1,0 kg m⁻³ sulfato de potássio. A mistura dos mesmos foi realizada com uso de enxada manual.

Amostras dos substratos foram retiradas para verificação das características químicas (tabela 1) e físicas (tabela 2). Resultados a seguir:

Tabela 1. Análises químicas dos substratos.

Substratos	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
						mg L ⁻¹					
CAC	7,5	6,56	194,0	108,0	25,3	119,0	0,23	0,04	3,76	0,58	24,0
F. coco	7,4	5,0	274,0	59,1	19,4	108,0	0,15	0,04	4,76	0,61	31,0
Sumaúma	8,1	2,65	148,0	130,0	26,8	92,2	0,07	0,03	3,61	0,27	19,0
Ouricuri	6,5	6,66	176,0	153,0	34,2	129,0	0,29	0,04	2,00	0,94	24,0
Comercial	5,3	0,4	84,0	141,0	76,3	183,0	0,61	0,01	0,31	0,13	14,4

CAC + mistura (10% carvão vegetal, 30% de terra, 30% composto orgânico, 1,0 kg m⁻³ de calcário dolomítico, 1,0 kg m⁻³ de sulfato de potássio e 1,5 kg m⁻³ de termofosfato natural); F. de coco + mistura; Sumaúma + mistura; Ouricuri + mistura; Substrato comercial.

Tabela 2. Análises físicas dos substratos.

Substratos	Da	Dp	Ep	PS	C.R.A.	C.T.C.	C.E.	M.O.
	-----kg m ⁻³ -----		-----%-----			mmolc kg ⁻¹	mili Scm ⁻¹	g 100g ⁻¹
CAC	720,6	2423,1	75,6	24,4	90,7	102,5	0,604	13,19
F. coco	589,9	2298,6	78,9	21,1	91,7	95,0	0,614	21,54
Sumaúma	742,0	2380,3	76,9	23,1	106,6	160,0	0,453	15,90
Ouricuri	779,3	2373,7	75,9	24,1	102,3	107,5	0,457	16,40
Comercial	454,0	1989,1	88,2	11,8	219,3	347,5	0,713	46,82

Da= densidade aparente (base seca); Dp= densidade de partículas; EP= espaço poroso; PS= partículas sólidas; C.R.A.= capacidade de retenção de água; C.T.C.= capacidade de troca de cátions; C.E.= condutividade elétrica; M.O.= matéria orgânica.

Foi avaliado mudas de mamão da cultivar Sunrise Golden do Grupo Solo (Papaya Sunrise Golden), as sementes foram adquiridas no comercio local pertencente a empresa Feltrin® Sementes com 95% de germinação e 100% de pureza.

Realizou-se a semeadura em sacos de polietileno (23 cm x 35 cm) com uso de três sementes, com profundidade de 1 cm, sete dias após a semeadas procedeu-se com o desbaste. A irrigação foi realizada diariamente de acordo com a necessidade da

planta, a retirada de plantas invasoras foi realizada manualmente.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante 60 dias, esta com tela antiafídica nas laterais e cobertura de filme plástico transparente de 100 micras. Após este período foi avaliado: diâmetro, altura, massa seca de raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST) e o índice de qualidade de Dickson (IQD) segundo Dickson et al. (1960), através da equação a seguir:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{H}{DC}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

Em que: IQD= índice de qualidade de Dickson; MST= massa seca total (g); H= altura (cm); DC= diâmetro do colo (mm); MSPA= massa seca da parte aérea (g); MSR= massa seca da raiz (g).

Para avaliação do experimento foi separada a parte aérea da raiz, através de corte na base da plântula, o sistema radicular foi lavado para retirada total do solo. Posteriormente as partes da planta foram alojadas em sacos de papel kraft, para assim obtenção da massa fresca da parte aérea e massa seca de raiz, após secagem em estufa com circulação de ar forçada de 65 °C até obtenção de massa constante e pesagem em balança de precisão.

Para análise estatística realizou-se a verificação dos pressupostos, seguida de análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey (1949) a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os substratos contendo caule de sumaúma ou casca de arroz carbonizada como condicionador, proporcionaram melhores resultados para as variáveis avaliadas: diâmetro, altura, MSR, MSPA e MST e também IQM (Tabela 3).

Observa-se que a Sumaúma e a CAC possuem propriedades físicas semelhantes (Tabela 2). O uso da casca de arroz e da sumaúma como condicionadores em substratos vem atrelada a suas características físicas que promove boa drenagem, baixa densidade e boa retenção de umidade, se apresentando como material firme, poroso, leve e durável. A mesma não reage com nutrientes disponíveis no solo e ainda apresenta boa qualidade fitossanitária, livre de patógenos e plantas daninhas (KRATZ et al., 2013; ROTA; PAULETTI, 2008; CASTOLDI et al., 2014).

A CAC apresenta importância entre inúmeros componentes utilizados em misturas com substratos, provavelmente, pela disponibilidade desta matéria prima e a necessidade de dar-lhe um propósito ecológico (VIEIRA; PAULETTO, 2009).

Tabela 3. Diâmetro, altura, massa seca de raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) massa seca total (MST) e índice de qualidade do desenvolvimento da muda (IQD) de mudas de mamão produzidas em Rio Branco, AC.

Substrato*	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	MSR -----g planta ⁻¹ -----	MSPA	MST	IQM -
Sumaúma	5,51 a	19,67 a	0,26 a	0,82 a	1,08 a	0,16 a
Ouricuri	3,30 b	11,41bc	0,08 cd	0,20 c	0,28 c	0,05 cd
Fibra de Coco	4,67 a	15,68 ab	0,14 bc	0,43 b	0,58 b	0,09 bc
CAC	5,17 a	16,55 a	0,19 ab	0,53 ab	0,72 ab	0,12 ab
Golden	1,97 c	7,40 c	0,03 d	0,06 d	0,09 d	0,02 d
C.V. (%)	11,95	13,95	24,16	15,51	14,31	26,12

*Médias seguidas de mesma letra não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Diversos autores relatam o uso de sumaúma como substrato (ARAÚJO NETO et al., 2015; SILVA et al., 2016; SOUZA et al., 2017; SIMÕES et al., 2015). Cada tipo de substrato, apresenta propriedades variadas de acordo com sua origem, proporções dos seus componentes, método de produção e obtenção, assim todo substrato utilizado em viveiros deve ter suas características físico-químicas avaliadas para assim melhor utilização (KRATZ et al., 2013).

O substrato constituído de fibra de coco não obteve IQD satisfatório, justificada pelo baixo acúmulo de biomassa tanto de raiz quanto parte aérea. Podendo ser atribuído a baixa disponibilidade

de Ca (Tabela 1) neste substrato, uma vez que ele é importante no crescimento radicular, desenvolvimento do vegetal e regulação metabólica (DECHEN; NACHTIGAL, 2007).

Observa-se que o substrato comercial, apesar de apresentar maior quantidade de Ca e Mg, os níveis de P foram muito baixos (Tabela 1). O déficit de fósforo, segundo Taiz e Zeizer (2013) ocasiona redução no crescimento de plantas, principalmente na fase de mudas, por ser nutriente essencial na produção de massa seca na planta. Além disso na fase de produção do mamoeiro, o P tem papel importante no crescimento em altura da planta, como observado

por Nasution et al. (2011).

Os substratos CAC e sumaúma, apresentaram CTC elevada inferior apenas ao Golden, mas nestes a distribuição dos nutrientes foi equilibrada, não se verificando níveis baixos de nenhum nutriente.

O índice de qualidade (IQD) relaciona todas as variáveis, toda via as massas da planta são indicativas para determinar sua qualidade. A biomassa de raiz, por exemplo, quando elevada proporciona quantidade de reservas suficientes para formação de novas raízes após transplantadas (HUANG et al., 2011).

O substrato contendo caule de ouricuri (*Attalea phalerata*), apresentou características químicas e físicas semelhantes aos demais provenientes de resíduos (Tabela 1 e 2). Porém as mudas produzidas nele não se desenvolveram satisfatoriamente, podendo estar associado a alguma característica não analisada no substrato. Seu benefício já foi comprovado para outras culturas, como cupuaçu (ARAÚJO et al., 2015).

Os substratos de origem orgânica oferecem maior retenção de umidade e grande parte dos nutrientes necessários ao crescimento de plântulas (PAIVA et al., 2011). Porém devido a necessidades distintas das plantas, tanto física quanto química,

faz com uma espécie se desenvolva bem em um substrato, não sendo benéfico a outras culturas.

A cultura do mamão apresenta rápido desenvolvimento e a sua boa produtividade está relacionada a uma nutrição balanceada e suprimento contínuo de água (OLIVEIRA; CALDAS, 2004). A melhoria das características físico-químicas ocasionadas pelo uso de condicionadores em substratos, produzidos através de resíduos orgânicos, como a fibras, a casca de cereais e estipes de palmeiras dentre outros vem apresentando melhorias na qualidade de mudas (LOPES et al., 2012).

Sabe-se que encontrar todas as características desejadas em apenas um material é improvável, assim há necessidade de misturas de componentes na busca de um substrato ideal, aproveitando matéria prima que seriam descartadas e minimizando o impacto ao meio ambiente (GALVÃO et al., 2007).

Conclusão

Substratos formulados a partir de resíduos de sumaúma ou casca de arroz carbonizada produzem mudas de mamoeiro de qualidade superior

Referências

- ARAÚJO NETO, S. E.; FREDNBERG, N. T. N.; MINOSSO, S. C. C.; NOVELLI, D. S.; ANDRADE NETO, R. C. Condicionadores de substrato para produção orgânica de mudas de cupuaçu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 1083-1088, 2015. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0100-29452015000401083&lng=pt&t14>.
- ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cr/v39n5/a194cr397>.
- CASTOLDI, G.; FREIBERGER, M. B.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G.; ECHER, M. de M. Alternative substrates in the production of lettuce seedlings and their productivity in the field. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 299-304, 2014. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_rtttext&pid=S1806-66902014000200010>. DOI: 10.1590/S1806-66902014000200010.
- CASTRO, A. R. R. de; JORGE, M. H. A.; ALMEIDA, W. B. de; BORSATO, A. V. **Desenvolvimento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.) em diferentes substratos**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. p. 1-4. (Comunicado Técnico, 75).
- CHITARRA, M. N.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.
- COSTA, E, LEAL, P. A. M.; SANTOS, dos, L. C. R.; VIEIRA, L. C. R. Crescimento de mudas de mamoeiro conduzidas em diferentes ambientes protegidos, recipientes e substratos na região de Aquidauana, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 463-470, 2010. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=S180786212010000300013&script=sci_abstract&tlng=pt>. DOI: 10.4025/actasciagron. v32i3.4449.

- DECHEN, A. R.; NACHTIGALL. Elementos requeridos a nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa, MG: SBCS, 2007.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, n. 8, p. 10-13, 1960.
- DURIGAN, J. F. Pós colheita de frutas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 339-675, 2013. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. DOI: 10.1590/ S0100-29452013000200001.
- FRANCO, C. F.; PRADO, R. M. Nutrição de micronutrientes em mudas de goiabeira em resposta ao uso de soluções nutritivas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 403-408, 2008. Disponível em: <www.redalyc.org/html/3030/ 303026580016>.
- GALVÃO, R. de O.; ARAÚJO NETO, S. E.; SANTOS, F. C. B.; SILVA, S. S. Desempenho de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo sob diferentes substratos orgânicos. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 144-151, 2007. Disponível em: <revistas.aba-agroecologia.org.br/index. php/rbagroecologia/article/view/6833>.
- HUANG, P. W.; SANTOS, B. M.; WHITAKER, V. M. Effects of cell size on the production of containerized strawberry transplants in Florida. **Proceedings Florida State Horticultural Society**, Lake Alfred, v. 124, p. 184-187, 2011. Disponível em: <journals.fcla.edu/fshs/article/ view/84172>.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. 2016. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/ economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias -e-permanentes.html?=&t =resultados>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- KRATZ, D.; WENDLLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p.1103-1113, 2013. Disponível em: <www.scielo. br/scielo. php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622013000600012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. DOI: 10.1590/S0 100-67622013 000600012.
- KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateira. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 305-310, 2017. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-053 62017000200305&script=sci_ abstract&tlng=pt>. DOI: 10.1590/S0102-053620170224.
- LIMA, J. F.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, 2007. Disponível em: <www.scielo. br/scielo.php? script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000500013>. DOI: 10.1590/S1413-70542007000 500013.
- LOPES, J. C.; MAURI, J.; FERREIRA, A.; ALEXANDRE, R. S.; FREITAS, A. R. Broccoli production depending on the seed production system and organic and mineral fertilizer. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 1, p.143-150, 2012. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012 000100024>. DOI: 10.1590/ S0102-05362012000100024.
- NASUTION, F.; NOFLINDAWATI, M.; BUDIYANTI, T. The response of five tidal swamp grown papaya cultivars from the collection of the Indonesian tropical fruit research institute (ITFRI) to phosphorus fertilization. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v.19, n.1, p.137-144, 2011. Disponível em:<www. inhort. pl/files/journal_pdf/journal_2011_1/full12%20211_1_.pdf>.
- OLIVEIRA, A. M. G.; CALDAS, R. C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 160-163, 2004. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-2945 2004000100 042&script=sci_ abstract&tlng=es>.
- PAIVA, E. P.; MAIA, S. S. S.; CUNHA, C. S. M.; COELHO, M. F. B.; SILVA, F. N. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.). **Revista Caatinga**, v. 24 n. 4, p. 62-67, 2011. Disponível em: <periódicos. ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2083>.
- ROTA, L. D.; PAULETTI, G. F. Efeito da adição de casca de arroz em substrato comercial a base de turfa na

- produção de mudas de *Viola tricolor* L. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 14, n. 3, 45-48, 2008. Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1932>. DOI: 10.18539/CAST.V14I3.1932.
- SENTANIN, M. A.; AMAYA, D. B. R. Teores de carotenoides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 13-19, 2007. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000100003>. DOI: 10.1590/S0101-20612007000100003.
- SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 657-959, 2010. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000300001>. DOI: 10.1590/S0100-29452010 000300001.
- SILVA, N. M. da; SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Condicionadores alternativos de substrato na qualidade da muda e produtividade de couve manteiga. **Revista Verde**, v. 11, n. 5, p. 149-154, 2016.
- SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 518-523, 2015. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362015000400521&script=sci_abstract&tlng=pt>. DOI: 10.1590/S0102-0536201500004 00019.
- SOUZA, L. G. S.; SILVA, N. M.; UCHÔA, T. L.; ALMEIDA, W. A.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Aumento da produtividade de mostarda-folhas utilizando mudas de alta qualidade produzidas com substratos alternativos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 4, p. 291-296, 2017. Disponível em: <revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/909>.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, v. 5, n. 2, p. 99-114, 1949.
- VIEIRA, M. A.; PAULETTO, E. A. Avaliação de atributos físicos do substrato de casca de arroz (*Oryza sativa* L.) carbonizada e tratada com polímeros hidrofílicos sintéticos. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 1-6, 2009. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6631>.
- ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. R.; STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J. Tamanho de recipiente e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 603-607, 2013. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000200032>. DOI: 10.1590/S0100-29452013000200032.